


Multiple power source system and apparatus, motor driving apparatus, and hybrid vehicle with said system mounted thereon

Patent Number: ☐ [EP1034968](#), B1
Publication date: 2000-09-13
Inventor(s): SASAKI SHOICHI (JP)
Applicant(s): TOYOTA MOTOR CO LTD (JP)
Requested Patent: JP2000324857
Application Number: EP20000105090 20000310
Priority Number (s): JP19990064381 19990311; JP19990140949 19990521
IPC Classification: B60L11/12; B60L11/00
EC Classification: [B60K6/04B4](#), [B60K6/04B6](#), [B60K6/04D4](#), [B60K6/04D6](#), [B60K6/04D16](#), [B60K6/04H6D](#), [B60L11/12D](#), [B60L11/00B](#)
Equivalents: DE60000294D, DE60000294T, ☐ [US6476571](#)
Cited patent(s): [DE19857645](#)

Abstract

In a multiple power source system of the present invention that has an inverter connected to a reactance, such as three-phase coils in a motor, a high voltage battery is connected with a low voltage battery via one transistor (Tr2) and one diode (D2) included in the inverter and one phase coil (U-phase coil) of the three-phase motor. The transistor Tr2 is turned on to make the electric current flow from the low voltage battery to the U-phase coil. The transistor Tr2 is subsequently turned off at a preset timing, so that the electric energy accumulated in the reactance, that is, the U-phase coil, flows through the diode D1 into the high voltage battery and thereby charges the high voltage battery. This arrangement enables the charging process from the low voltage battery to the high voltage battery without any complicated circuit structure for the voltage step-up. The three-phase motor may be unipolar driven with transistors connected to one side of the inverter. The arrangement of the present invention does not require any complicated structure, which undesirably increases the size of the multiple power source system, in order to ensure mutual supplement of the electric energy between electric systems having a large difference in voltage, for example, an electric system for driving a hybrid vehicle and an electric system for its control circuit. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

This document was cited in the specification.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-324857
(P2000-324857A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 2 M 7/5387		H 0 2 M 7/5387	Z 3 G 0 9 3
B 6 0 K 6/02		B 6 0 L 11/14	5 G 0 0 3
B 6 0 L 11/14		F 0 2 D 29/02	D 5 H 0 0 7
F 0 2 D 29/02		H 0 2 J 7/00	P 5 H 0 3 0
H 0 2 J 7/00		H 0 2 P 7/63	3 0 2 J 5 H 1 1 5
審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 13 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-140949

(22) 出願日 平成11年5月21日 (1999. 5. 21)

(31) 優先権主張番号 特願平11-64381

(32) 優先日 平成11年3月11日 (1999. 3. 11)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 佐々木 正一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100096817

弁理士 五十嵐 孝雄 (外3名)

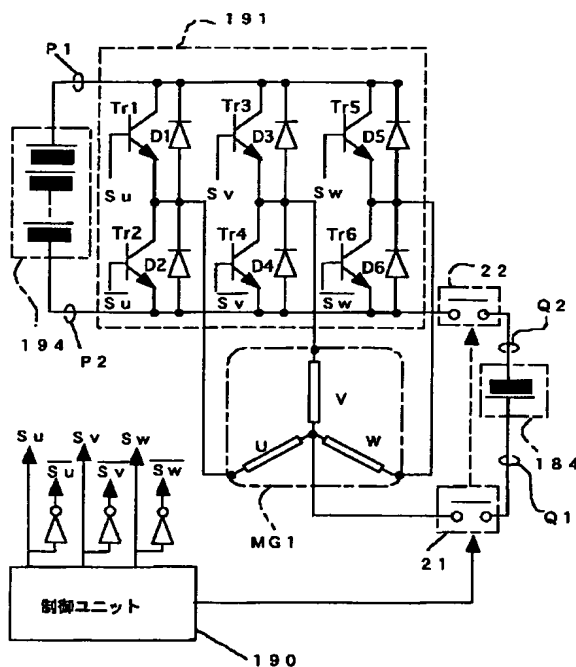
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多種電源装置、この電源装置を備えた機器およびモータ駆動装置並びにハイブリッド車両

(57) 【要約】

【課題】 ハイブリッド車両の駆動用電気系と制御回路用電気系のように電圧が大きく異なる場合、低圧側の直流電源と高圧側の直流電源とを接続するには、複雑な構成が必要となり、機器の大型化を招致する。

【解決手段】 インバータとこれに接続されたモータの三相コイルなどのリアクタンスが存在する場合、このインバータ内の一つのトランジスタTr2とダイオードD2および三相コイルの内の1相 (U相コイル) を介して、高圧バッテリー194と低圧バッテリー184とを接続する。トランジスタTr2をオンとして、低圧バッテリー184側からU相コイルに電流を流し、所定のタイミングでトランジスタTr2をターンオフすると、U相コイルのリアクタンスに蓄えられた電気エネルギーは、ダイオードD1を介して高圧バッテリー194に流れ込み、これを充電する。この結果、昇圧用の複雑な回路なしで、低圧側から高圧側への充電が可能となる。また、インバータの片側のトランジスタを用いてユニボール動作をさせることもできる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 三相モータと、第1の直流電源と、該第1の直流電源と前記三相モータの界磁コイルとの間に介装されスイッチング素子のスイッチングにより該第1の直流電源からの電力を前記三相モータに供給する電力制御回路と、前記第1の直流電源とは異なる第2の直流電源とを備えた多種電源装置であって、前記第2の直流電源の一方の端子を、前記第1の直流電源の同一極性側と結線し、該第2の直流電源の他方の端子を、前記三相モータのY字結線された前記界磁コイルの中性点に接続した多種電源装置。

【請求項2】 請求項1記載の多種電源装置であって、前記第1の直流電源は、前記第2の直流電源より高圧の充電可能な電源であり、前記スイッチング素子の入り切りを制御して、前記三相モータの界磁コイルを用いて昇圧を行ない、前記第2の電源の電力により、前記第1の直流電源を充電する充電手段を備える多種電源装置。

【請求項3】 請求項2記載の多種電源装置であって、前記電力制御回路は、三相モータの各界磁コイル毎に、前記スイッチング素子を対にして用意すると共に、該スイッチング素子対を、前記第1の直流電源の正負の電源ライン間に接続し、該各スイッチング素子には、フライバックダイオードを接続し、該スイッチング素子が相互に接続された中間点を、前記界磁コイルに結線しており、前記充電手段は、前記対とされた前記スイッチング素子のうち、前記第2の直流電源と前記界磁コイルとを含む閉回路を形成側のスイッチング素子の一つを導通状態とし、その後、該スイッチング素子をターンオフし、前記フライバックダイオードを介して前記第1の直流電源を充電する手段である多種電源装置。

【請求項4】 請求項2記載の多種電源装置であって、前記充電手段による前記第1の直流電源の充電量を検出する充電センサと、該充電センサの検出値に応じて前記充電手段の動作を制御する充電制御回路とを備える多種電源装置。

【請求項5】 請求項4記載の多種電源装置であって、前記充電制御回路は、前記充電センサの検出値から前記第1の直流電源の充電状態を判断する判断手段と、該判断手段の判断結果に応じて前記充電手段の動作状態を決定する動作状態決定手段とを備える多種電源装置。

【請求項6】 請求項1記載の多種電源装置であって、前記第2の直流電源から前記界磁コイルの中性点を通る回路を、実質的に閉成または開放する接続切換手段と、前記充電手段を動作させるとき、前記接続切換手段を切

り換えて、前記第2の直流電源から前記界磁コイルの中性点を通る回路を閉成する接続制御手段とを備えた多種電源装置。

【請求項7】 前記第1の直流電源は、バッテリーまたは大容量キャパシタである請求項1ないし請求項6のいずれか記載の多種電源装置。

【請求項8】 請求項1記載の多種電源装置であって、前記三相モータの界磁コイルは△結線されており、前記第2の直流電源の他方の端子を、前記中性点に代えて、前記△結線された界磁コイルの一つの端子に接続し前記第1の直流電源は、前記第2の直流電源より高圧の充電可能な電源であり、前記第2の直流電源の他方の端子が直接接続されていない界磁コイルに接続されたスイッチング素子の入り切りを制御して、該界磁コイルを用いて昇圧を行ない、前記第2の電源の電力により、前記第1の直流電源を充電する充電手段を備える多種電源装置。

【請求項9】 燃料により直接運転される原動機を動力源の一つとして搭載し、請求項1記載の多種電源装置を備えた機器であって、前記三相モータは、該原動機の出力軸に回転可能に結合された電動機であり、前記第1の直流電源は、前記電動機駆動用の充電可能な電源であり、前記第2の直流電源は、前記機器の制御を行なう制御機器用の電源であり、更に、前記原動機の始動時に、該電動機を駆動して該原動機の始動を行なう始動制御手段と、該始動時に、前記第1の直流電源の残存容量が、前記電動機の始動に不足するときには、前記充電手段を駆動して、前記第2の直流電源により、前記第1の直流電源を充電する始動時充電手段とを備えた機器。

【請求項10】 請求項9記載の機器であって、前記原動機は、内燃機関であり、該機器は、該内燃機関および／または前記電動機からの動力により走行する車両であるハイブリッド車両。

【請求項11】 請求項1記載の多種電源装置を搭載した車両であって、前記三相モータは、空調機のコンプレッサを運転する電動機であり、

前記第1の直流電源は、前記電動機用の駆動用の大容量キャパシタであり、前記第2の直流電源は、前記機器の制御を行なう制御機器用の電源であり、前記電動機の始動時に、該大容量キャパシタに蓄積された電荷を用いて、前記電動機を始動する始動制御手段と、

該始動時に、前記大容量キャパシタに充電された電荷が、前記電動機の始動に不足するときには、前記充電手段を駆動して、前記第2の直流電源により、前記大容量

キャパシタを充電する始動時充電手段とを備えた車両。

【請求項 1 2】 請求項 1 記載の多種電源装置を備えたモータ駆動装置であって、前記電力制御回路を用いて、前記第 1 の直流電源により前記三相モータを駆動する第 1 のモータ駆動手段と、前記結線された第 1、第 2 の直流電源の電源ラインに接続された前記スイッチング素子を個別にオン・オフして、前記第 2 の直流電源により前記三相コイルをユニボールド動作させる第 2 のモータ駆動手段とを備えたモータ駆動装置。

【請求項 1 3】 請求項 1 2 記載のモータ駆動装置であって、前記電力制御回路は、三相モータの各界磁コイル毎に、前記スイッチング素子を対にして用意し、該スイッチング素子対を、前記第 1 の直流電源の正負の電源ライン間に接続し、該スイッチング素子が相互に接続された中間点を、前記界磁コイルに結線しており、前記第 2 のモータ駆動手段は、前記第 2 の直流電源と該界磁コイルとを含む閉回路を形成するよう、対とされた前記スイッチング素子の一方を、順次オン・オフして、前記三相モータに界磁を形成する手段であるモータ駆動装置。

【請求項 1 4】 請求項 1 記載の多種電源装置を備えたモータ駆動装置であって、前記多種電源装置の前記三相モータの界磁コイルを、Y 結線に代えて△結線し、前記第 2 の直流電源の他方の端子を、前記中性点に代えて、前記△結線された界磁コイルの一つの端子に接続すると共に、前記電力制御回路を用いて、前記第 1 の直流電源により前記三相モータを駆動する第 1 のモータ駆動手段と、前記結線された第 1、第 2 の直流電源の電源ラインに接続された前記スイッチング素子のうち、前記第 2 の直流電源の他方の端子が直接接続されていないスイッチング素子を個別にオン・オフして、前記第 2 の直流電源により前記三相コイルを変則ユニボールド動作させる第 2 のモータ駆動手段とを備えたモータ駆動装置。

【請求項 1 5】 燃料により直接運転される原動機を駆動源の一つとして搭載し、請求項 1 2 ないし請求項 1 4 記載のモータ駆動装置を備えた車両であって、前記三相モータは、車両の駆動軸または前記原動機の回転軸に結合されており、車両の運転状態に応じて、前記原動機および／または前記三相モータの動力を用いて、前記駆動軸を駆動するハイブリッド車両。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、高圧の電気エネルギーにより作動する高圧電気系と、この高圧電気系よりも

低圧の電気エネルギーにより作動する低圧電気系とが共存する多種電源装置に関し、特に、ある電気系の電気エネルギーの不足を補充する多種電源装置およびこの多種電源装置を搭載した機器や車両に関する。

【0002】

【従来の技術】 電気エネルギーは熱、光、動力、情報通信などの幅広い技術分野に利用可能であり、各種産業のエネルギー源として用いられている。この電気エネルギーを利用した機器にはそれぞれに定格が定められており、その定められた定格電圧、定格電力の下で正常な動作が保証されている。従って、一般的な産業機器は、定格電圧値の異なる複数の機器と、これらの機器用となる電源電圧の異なる複数の電源とから構成されている。例えば、電気自動車は、車両の駆動に用いられる高電圧作動の電動機と、この電動機の出力トルクを制御するコンピュータやランプその他の補機用の低電圧の電気系統が存在する。

【0003】 また、半導体電力変換機の進歩により、インバータ、コンバータ、チョッパ回路などの電力変換機をパワートランジスタやサイリスタなどの半導体を用いて簡単に構成でき、これらをコンピュータにより高精度に制御することができるようになっている。そこで、近年の産業機器は、上記複数の電源として電気エネルギーを充放電できる充放電手段、例えばバッテリーやパワーキャパシタなどを備え、不要な機械エネルギーなどを電気エネルギーに変換し、これを充放電手段に回生、充電することで省エネルギーを達成している。また、主電源に故障が生じた場合のバックアップ用などに、補助用の電源を用意することもある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、複数の電気系を有する装置では、複数の電源をそのまま接続することは通常できないから、複数の電源と機器とを接続するために、接点やダイオードなどが必要になり、装置構成が複雑化するという問題があった。例えば、利用しようとする電源だけを択一的にアクチュエータに接続しようとするれば、リレーなど接点を備えた機器が必要となる。また、高圧側の電源から低圧側の電源に電流が流れ込まないように、整流機能を有するダイオードを介装するといった構成もとられている。また、リレーなどの接点を設けてこれを切り換える構成に代えて、モータの巻線を二重化し、各コイルを独立に電源に接続することも提案されている。リレーなどの機器を設けたり、コイルを二重化するなどの対応をとると、装置構成が大型化してしまう。

【0005】 また、こうした複数の電源を備えた機器では、高電圧あるいは低電圧の何れか一つの電源電力が十分でないときにも機器本来の動作が不能となることが考えられた。そこで、これに対処するために電圧の昇圧、降圧回路を用意し、電気エネルギーが不足している電気系

に対して相互に電気エネルギーを融通し合うことが行なわれている。これにより、何れかの電気系の電気エネルギーが十分であるとき、その電気エネルギーを他の電気系へ補充することが可能となり、産業機器が動作不能に陥る確率を低減することができる。

【0006】この場合でも、複数の電源間で、昇圧や降圧を行なうため、専用の回路が必要となり、電気部品の増加と電源回路の複雑化、さらには信頼性の低下やコストアップを招いていた。特に、昇圧、降圧回路は、電気エネルギーを一旦磁気エネルギーに変換し、この磁気エネルギーを電気エネルギーに再度変換するリアクトル（巻線）を用いて構成されるため、十分な磁気エネルギーを蓄えることの出来る大型のリアクトルが必要となる。このため、ある電源系の電気エネルギーの不足を補う非常用として装備されるだけの昇圧、降圧回路であっても、産業機器の全体に占める体積や重量が大きくなるという欠点があった。

【0007】本発明は上記課題を解決するためになされ、各種の三相モータを駆動するための複数の電源を備えた多種電源装置の構成を簡略にすることを目的としてなされた。また、この多種電源装置を組み込んだハイブリッド車両などの機器構成を簡明なものすることを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】上記課題を解決するためになされた本発明の多種電源装置は、三相モータと、第1の直流電源と、該第1の直流電源と前記三相モータの界磁コイルとの間に介装されスイッチング素子のスイッチングにより該第1の直流電源からの電力を前記三相モータに供給する電力制御回路と、前記第1の直流電源とは異なる第2の直流電源とを備えた多種電源装置であって、前記第2の直流電源の一方の端子を、前記第1の直流電源の同一極性側と結線し、該第2の直流電源の他方の端子を、前記三相モータのY字結線された前記界磁コイルの中性点に接続したことを要旨としている。この多種電源装置は、二つの直流電源を、接点やダイオードなしで、接続することができ、きわめて簡略な構成とすることができる。

【0009】かかる多種電源装置は、様々な使い方が可能である。例えば第1の直流電源を、第2の直流電源より高圧の充電可能な電源とし、スイッチング素子の入り切りを制御して、三相モータの界磁コイルを用いて昇圧を行ない、第2の電源の電力により、第1の直流電源を充電する構成とすることも可能である。この場合には、第2の直流電源から第1の直流電源への充電を行なう構成を大幅に簡略化することができる。この結果、装置構成の小型化、信頼性の向上、コスト削減などの効果を得ることができる。昇圧回路を構成するための半導体素子、リアクトル（巻線）を別途用意する必要がない。

【0010】本発明の多種電源装置は、三相モータの界

磁コイルや電力制御回路のスイッチング素子などを、昇圧回路用の部品として利用することで、充電手段を構成しており、部品の無駄も生じない。

【0011】ここで、前記電力制御回路は、具体的には、次の構成を取ることができる。即ち、三相モータの各界磁コイル毎に、前記スイッチング素子に対して用意すると共に、該スイッチング素子対を、前記第1の直流電源の正負の電源ライン間に接続し、該各スイッチング素子には、フライバックダイオードを接続し、該スイッチング素子が相互に接続された中間点を、前記界磁コイルに結線するのである。このようにした上で、前記充電手段を、前記対とされた前記スイッチング素子のうち、前記第2の直流電源と前記界磁コイルとを含む閉回路を形成側のスイッチング素子の一つを導通状態とし、その後、該スイッチング素子をターンオフし、前記フライバックダイオードを介して前記第1の直流電源を充電する構成とすれば、昇圧回路を簡易に構成することができる。

【0012】更に、この多種電源装置は、充電手段の充電量を検出する充電センサと、この充電センサの検出値に応じて充電手段の動作を制御する充電制御回路とを備えることができる。この様な回路を備えれば、充電量が不十分な充放電手段に対しての電気エネルギーの補充が自動的に行なわれる。また、この充電制御回路が、充電センサの検出値から充電手段の充電状態を判断する判断手段と、この判断手段の判断結果に応じて前記充電手段の動作状態を決定する動作状態決定手段とを備えることも可能である。この様な構成によれば、充電手段の充電の終了も自動化することができる。ここで、充電センサとは、充電手段の充電および／または放電の電流値を検出するなどして直接的に充電手段の充電量を検出するものに限らず、その充電手段を電源として作動する機器の動作状態などから間接的に充電量の過不足を推定するものであってもよい。また、充電手段の動作状態を決定する動作状態決定手段は、充電手段の動作の開始や終了ばかりでなく、充電手段による昇圧あるいは降圧の電圧値の制御をも行なうことが、充電手段の過負荷を回避する点で、好ましい。例えば、充電手段が昇圧、降圧チョッパ回路であるとき、動作状態決定手段が、そのチョッパ回路を構成する半導体スイッチング素子のデューティ比を制御することで、充電手段による昇圧あるいは降圧の電圧値を容易に制御することができる。

【0013】また、本発明の多種電源装置は、前記第2の直流電源から前記界磁コイルの中性点を通る回路を、実質的に閉成または開放する接続切換手段と、前記充電手段を動作させるとき、前記接続切換手段を切り換えて、前記第2の直流電源から前記界磁コイルの中性点を通る回路を閉成する接続制御手段とを備える構成を取ることができる。複数の電源のうち、コンピュータなどの制御回路などに使用される直流電源は、ノイズ対策など

のために対地アースや電磁シールドなどを施すことが好ましい。これに対して、もう一つの電源は、フローティング状態にしておくことが、望ましい場合がある。従って、これら複数の直流電源を接続して電気エネルギーの融通を行なう場合には、その動作のときに限って二つの電源系のアースを接続状態とすることが好ましく、通常の状態ではこれら二つの電気系のアースを実質的に遮断状態（高インピーダンス状態を含む）とすることが好ましい。

【0014】また、充放電手段は、バッテリーまたは大容量キャパシタであることが好ましい。バッテリーは、化学変化を利用して電気エネルギーを蓄積するものであり、鉛蓄電池、ニッケル水素バッテリー、ニッケルカドミウムバッテリー、リチウムイオンバッテリー、リチウムポリマバッテリーなど、従来から用いられている各種の二次電池を利用可能である。二次電池は、キャパシタと比較した場合には、比較的長期に亘って電力を蓄えることができる。大容量キャパシタは、電気二重層コンデンサなどのコンデンサが知られている。キャパシタは、自己放電特性を有するため、使用に際して充電することが一般的であり、パワーキャパシタを利用する電気系にはこれを充電する充電回路が必須となる。そこで、この充電回路を本発明の多種電源装置における構成で代用することができる。また、大容量キャパシタの充電回路を別に備えるシステムにおいても、その充電回路の不調や電気エネルギーの不足時に本発明の多種電源装置の構成を利用するという用い方も可能である。

【0015】なお、こうした充電を行なう回路構成において、三相モータの界磁コイルの結線は、Y字結線に代えて、△結線を用いることもできる。この場合には、前記第2の直流電源の他方の端子を、前記中性点に代えて、前記△結線された界磁コイルの一つの端子に接続し前記第1の直流電源は、前記第2の直流電源より高圧の充電可能な電源であり、前記第2の直流電源の他方の端子が直接接続されていない界磁コイルに接続されたスイッチング素子の入り切りを制御して、該界磁コイルを用いて昇圧を行ない、前記第2の電源の電力により、前記第1の直流電源を充電する充電手段を備えるものとすればよい。△結線の場合には、接続の形態により、いずれか一つの界磁コイルは、昇圧用に用いることができないだけであり、他はY字結線と同じように、昇圧充電回路を構成することができる。

【0016】このことは、三相モータの界磁コイルを利用した昇圧充電回路の構成において、Y字結線であれば、いずれの界磁コイルを用いて昇圧と充電を行なうことができることを意味しており、三相モータの場合には、3つの界磁コイルをそれぞれ使用した充電回路を備えることができることを意味している。なお、△結線でも、第2の直流電源の他方の端子が直接接続されていない界磁コイルを昇圧用に利用できるので、少なくとも構

成を二重化することは可能である。この様な多重の充電回路を構成するならば、一定の時間を要する昇圧と充電の処理を、複数の巻線を利用して行なうことができ、充電時間を短縮することができる。また、複数の界磁コイルを使用することができ、三相の磁気回路を均等に使用することが可能となる。

【0017】こうした多種電源装置は、様々な機器に組み込むことができるが、特に一方の電源系に、始動時のみ駆動されて原動機を始動するセルモータが備えられた構成において用いることが考えられる。これは、直接燃料により運転される原動機を備えた機器では、原動機が一旦始動すれば、発電機を運転して必要な電力を供給することが可能な場合が多く、始動時のみセルモータなどを運転する電力が得られれば足りるからである。こうした場合には、充電手段を利用してバッテリーや大容量キャパシタに、始動に必要な電気エネルギーを蓄え、これを用いて原動機を始動すれば良い。始動に必要な程度の電気エネルギーを、充電手段を用いてバッテリーや大容量キャパシタに蓄える程度であれば、充電に要する時間が短くて済み、現実的である。こうした機器の構成としては、内燃機関と電動機とにより車両を駆動するハイブリッド車両や、車両に搭載された空調機の動力源であり起動時のみ大きな電気的エネルギーを必要とするコンプレッサ用電動機を搭載した車両などを考えることができる。

【0018】更に、この多種電源装置を用いたモータ駆動装置の構成を考えることができる。上述した多種電源回路では、第2の直流電源から見て、スイッチング手段－界磁コイルを介した閉回路が形成可能であり、この回路を用いて、三相モータをいわゆるユニボールド動作させることができるからである。かかるモータ駆動装置は、電力制御回路を用いて、第1の直流電源により三相モータを駆動する第1のモータ駆動手段と、前記結線された第1、第2の直流電源の電源ラインに接続された前記スイッチング素子を個別にオン・オフして、前記第2の直流電源により前記三相コイルをユニボールド動作させる第2のモータ駆動手段とを備えるものとすることができる。かかる構成によれば、第2のモータ駆動手段は、第2の直流電源を電力源として、三相モータの各界磁コイルに電流を流し、三相モータをユニボールド動作させて、これを駆動することができる。

【0019】こうしたモータ駆動装置における電力制御回路の具体的構成としては、三相モータの各界磁コイル毎に、前記スイッチング素子を対にして用意し、該スイッチング素子対を、前記第1の直流電源の正負の電源ライン間に接続し、該スイッチング素子が相互に接続された中間点を、前記界磁コイルに結線しており、前記第2のモータ駆動手段は、前記第2の直流電源と該界磁コイルとを含む閉回路を形成するよう、対とされた前記スイッチング素子の一方を、順次オン・オフして、前記三相モータに界磁を形成する手段であるものを考えることが

できる。

【0020】また、こうしたモータ駆動装置では、三相モータの界磁コイルの結線を、Y字結線に代えて△結線とすることも可能である。この場合には、前記第2の直流電源の他方の端子を、前記中性点に代えて、前記△結線された界磁コイルの一つの端子に接続すると共に、前記電力制御回路を用いて、前記第1の直流電源により前記三相モータを駆動する第1のモータ駆動手段と、前記結線された第1、第2の直流電源の電源ラインに接続された前記スイッチング素子のうち、前記第2の直流電源の他方の端子が直接接続されていないスイッチング素子を個別にオン・オフして、前記第2の直流電源により前記三相コイルを変則ユニボールド動作させる第2のモータ駆動手段とを備えた構成をとればよい。かかる構成では、三相モータの全界磁コイルを用いることはできないが、少なくとも2相の界磁コイルを用いて、三相モータを駆動可能である。

【0021】こうしたモータ駆動装置は、燃料により直接運転される原動機を駆動源の一つとして搭載した車両に適用することができる。かかる車両では、前記三相モータは、車両の駆動軸または前記原動機の回転軸に結合し、車両の運転状態に応じて、前記原動機および／または前記三相モータの動力を用いて、前記駆動軸を駆動することができる。

【0022】

【発明の他の態様】本発明の多種電源装置は上記態様に限られるものではなく、次の様な態様も包含するものである。界磁コイルを備えた三相モータや充電手段は、単一である必要はなく、複数であってもよい。これら複数の三相モータそれぞれの界磁コイルや充電手段を利用して本発明の多種電源装置における充電回路を構成するならば、多層多重の充電手段を構成することができる。m層n重の充電手段を構成した場合、電気角 $2\pi/n$ ずつずれた同一の通電率で、互いに $2\pi/n$ ずつ位相がずれたn個の出力電流が、加算された充電に供される。

【0023】また、多種電源装置としての構成要件として、通常の電気素子を追加することも含まれる。例えば、直流電源のインダクタンス成分が無視できないくらいに大きい場合には、これによるスイッチング素子のスイッチング特性の悪化などを防止するために、ローパスフィルタなどを付加してもよい。また、このローパスフィルタを構成する電気素子、リアクタンス、キャパシタや抵抗器などを別途用意すること無く、他の電気回路を構成する部品として利用されるリアクタンス、キャパシタや抵抗器を利用しても差し支えない。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、実施例を用いて説明する。図1は、本発明の一実施例である多種電源回路を備えたハイブリッド車両の概略構成を示す説明図である。ハイブリッド車両とは、エン

ジンとモータの双方を搭載した車両をいう。図1に示すハイブリッド車両は以下で説明する通り、エンジンの動力を直接駆動輪に伝達可能な構成となっている。かかるハイブリッド車両を特にパラレル・ハイブリッド車両と呼ぶ。

【0025】(1)実施例のハイブリッド車両の基本構成：図1のハイブリッド車両は、ガソリンを燃料として運転されるエンジン150と、第1、第2のモータMG1、MG2およびプラネタリギヤ120からなる動力変換出力装置110とを備える。動力の出力が可能なエンジン150、第1のモータMG1、第2のモータMG2の三者は、プラネタリギヤ120を介して機械的に結合されている。プラネタリギヤ120は、遊星歯車とも呼ばれ以下に示すそれぞれのギヤに結合された3つの回転軸を有している。プラネタリギヤ120を構成するギヤは、中心で回転するサンギヤ121、サンギヤの周辺を自転しながら公転するプラネタリビニオンギヤ123、さらにその外周で回転するリングギヤ122である。プラネタリビニオンギヤ123はプラネタリキャリア124に軸支されている。

【0026】動力系統に備えられた原動機としてのエンジン150は通常のガソリンエンジンであり、クランクシャフト156を回転させる。本実施例のハイブリッド車両では、エンジン150のクランクシャフト156はダンバ130を介してプラネタリキャリア軸127に結合されている。ダンバ130はクランクシャフト156に生じる捻り振動を吸収するために設けられている。モータMG1のロータ132は、サンギヤ軸125に結合されている。モータMG2のロータ142は、リングギヤ軸126に結合されている。リングギヤ122の回転は、チェーンベルト129、ディファレンシャルギヤ114を介して車軸112および車輪116R、116Lに伝達される。エンジン150は、EFI ECU170により制御され、運転されている。EFI ECU170は、内部にCPU、ROM、RAM等を有するワンチップ・マイクロコンピュータであり、CPUがROMに記録されたプログラムに従い、エンジン150の燃料噴射料その他の制御を実行する。図示を省略したが、これらの制御を可能とするために、EFI ECU170にはエンジン150の運転状態を示す種々のセンサが接続されている。

【0027】動力系統に備えられたモータMG1、MG2は、同期電動発電機として構成され、外周面に複数個の永久磁石を有するロータ132、142と、回転磁界を形成する三相コイルが巻回されたステータ133、143とを備える。ステータ133、143はケース119に固定されている。モータMG1、MG2のステータ133、143に巻回された三相コイルは、それぞれ第1、第2の駆動回路191、192を介してバッテリー194に接続されている。第1、第2の駆動回路191、

192は、各相ごとにスイッチング素子としてのトランジスタを2つ1組で備えたトランジスタインバータである。第1、第2の駆動回路191、192は制御ユニット190に接続されている。制御ユニット190からの制御信号によって駆動回路191、192のトランジスタがスイッチングされるとバッテリー194とモータMG1、MG2との間に電流が流れる。モータMG1、MG2はバッテリー194からの電力の供給を受けて回転駆動する電動機として動作することもできるし（以下、この運転状態を力行と呼ぶ）、ロータ132、142が外力により回転している場合には三相コイルの両端に起電力を生じさせる発電機として機能してバッテリー194を充電することもできる（以下、この運転状態を回生と呼ぶ）。本実施例のハイブリッド車両は、ブラネタリギヤ120の作用に基づいて、この他、種々の状態で走行することができるが、具体的な走行の態様についての説明は省略する。なお、制御ユニット190には、動力変換出力装置110の運転状態を検出する回転数センサ134、144などの各種センサが接続されている。

【0028】（2）実施例の電気系の接続：次に、このハイブリッド車両に搭載された二つの電源系統について説明する。上述したように、このハイブリッド車両には、第1の直流電源に相当する高圧バッテリー194が搭載され、このバッテリー194は、第1、第2の駆動回路191、192を介して、第1、第2のモータMG1、MG2と、相互に電力をやりとり可能に接続されている。この電源系統の電圧は約300ボルト弱であり、以下、これを高圧電気系と呼ぶ。他方、このハイブリッド車両には、第2の直流電源に相当する低圧の電源系統も用意されており、低圧バッテリー184は、E F I E C U 170や制御ユニット190に接続されている。低圧バッテリー184からは、12ボルト程度の直流電圧が、各E C Uに供給される。この電源系を、以下低圧電気系と呼ぶ。この高圧バッテリー194と低圧バッテリー184とは、降圧用のコンバータ180を介して接続されている。即ち、低圧バッテリー184は、電力がE F I E C U 170など消費され、残容量が低下してくると、コンバータ180を介して高圧バッテリー194から電力の供給を受け、常時満充電状態に保たれる。なお、コンバータ180の内部は、本実施例では特に図示しないが、直流を交流に変換するインバータと、変換された交流電圧を降圧する絶縁トランスと、絶縁トランスの二次側巻線に接続され交流を直流に変換するコンバータとが設けられている。したがって、コンバータ180を介して接続されているものの、電気的には、高圧側電気系と低圧側電気系とは、絶縁されている。この結果、後述するリレー21、22の接点がオン（導通状態）とならない限り、高圧電気系は、完全にフローティングの状態とされている。この結果、人体と接触する車体と高圧電気系とは、通常は絶縁されている。なお、低圧電気系は車体をア

スとしており、ノイズ対策をとっている。

【0029】低圧バッテリー184は、第1の駆動回路191および第1のモータMG1と、リレー21、22を介して接続されている。これは、低圧バッテリー184に蓄えられた電力を用いて高圧バッテリー194を充電するためである。以下、この構成について詳しく説明する。なお、低圧バッテリー184により高圧バッテリー194を充電するのは次の理由による。ハイブリッド車両が停車しエンジン150も停止している状態から、エンジン150を始動する場合、制御ユニット190は、第2のモータMG2をロック状態とし、高圧バッテリー194から供給される電力により第1のモータMG1を回転させる。この結果、ブラネタリギヤ120のブラネタリキャリア軸127が回転し、クランクシャフト156のクランクキングが行なわれる。したがって、仮に高圧バッテリー194が空になっていると、エンジン150をクランクキングすることができず、エンジン150を始動することができない。こうした事態は、高圧バッテリー194が何らかの原因で放電し切ってしまった場合、たとえば高圧バッテリー194が経年変化により劣化した状態で長時間車両が使用されなかった場合や、長い登坂路を登坂した直後に車両を止めてイグニッションキーをオフにしたような場合などに生じる可能性がある。高圧バッテリー194の残容量がほとんど0になっている場合である。こうした場合、低圧バッテリー184に電力が残存している場合には、これを昇圧して一旦高圧バッテリー194を充電できれば、高圧バッテリー194を用いた始動制御を開始することができる。エンジン150が一旦始動すれば、第1のモータMG1を発電機として使用できるから、低圧バッテリー184から高圧バッテリー194に移し替えるべき電力は、エンジン150の始動に必要な電力で足りる。

【0030】高圧バッテリー194、第1の駆動回路191、第1のモータMG1、リレー21および22、低圧バッテリー184ならびに制御ユニット190の接続の様子を、図2に示した。なお、高圧バッテリー194は、図1に示したように、第2のモータMG2用の第2の駆動回路192にも接続されているが、図2では第2の駆動回路192との接続は、図示を省略した。

【0031】第1の駆動回路191内の6個のトランジスタTr1ないしTr6は、トランジスタインバータを構成しており、一対の電源ラインP1、P2に対してソース側とシンク側となるよう2個ずつペアで配置され、その接続点に、第1のモータMG1の三相コイル（UVW）の各々が接続されている。各トランジスタTr1～Tr6の各コレクターエミッタ間には、逆起電力に対する保護用のダイオードD1～D6が介装されている。電源ラインP1、P2は、高圧バッテリー194のプラス側とマイナス側に、それぞれ接続されている。また、制御ユニット190からは、第1の駆動回路191の各トランジスタTr1ないしTr6を駆動する制御信号Su、

Sv, Swおよびこれらの反転信号が出力されている。制御ユニット190は、第1のモータMG1の運転(力行および回生)時には、対をなすトランジスタTr1ないしTr6のオン時間の割合を、制御信号Su, Sv, Swにより順次制御している。第1のモータMG1の三相コイルU, V, Wに流れる電流は、PWM制御によって擬似的な正弦波に制御され、かつ互いに120度ずれた波形に制御される。この結果、第1のモータMG1を力行している場合には、その三相コイルU, V, Wに流れる電流により、回転磁界が形成されることになり、外周に永久磁石が貼付されたロータ132は、この磁界との相互作用により回転する。

【0032】高圧バッテリー194のマイナス側電源ラインP2は、リレー22の接点を介して、低圧バッテリー184のマイナス側電源ラインQ2に接続されている。他方、低圧バッテリー184のプラス側電源ラインQ1は、リレー21の節点を介して、第1のモータMG1のY結線された三相コイルUVWの中心点に接続されている。

【0033】(3) 昇圧制御: かかる構成により、低圧バッテリー184側から高圧バッテリー194を充電することができる。そこで、次にこの動作について説明する。図3は、低圧バッテリー184を用いて高圧バッテリー194を充電する際の昇圧プログラムを示すフローチャートである。始動時において、EFI ECU170および制御ユニット190は、高圧バッテリー194から第1の駆動回路191を介してモータMG1に電力を供給し、第1のモータMG1によりエンジン150を起動しようとする。しかし、この通常動作が不調に終わり、かつ、その原因が高圧バッテリー194の過放電によるものであると判断されたとき、図3の昇圧プログラムが開始される。昇圧プログラムでは、まず、リレー21, 22を励磁してその接点を閉じ、高圧電気系と低圧電気系とを接続する処理を行なう(ステップS200)。

【0034】続いて、第1の駆動回路191のトランジスタTr2を0.5[sec]周期の所定通流率 γ (=オン時間Ton/(オン時間Ton+オフ時間Toff))でオン・オフさせる制御信号を出力する。トランジスタTr2がターンオンすると、低圧バッテリー184から第1のモータMG1の中心、モータMG1のU相コイル、トランジスタTr2を通して低圧バッテリー184に至る閉回路が、断続的に形成される(ステップS210)。これにより、低圧バッテリー184から第1のモータMG1のU相コイルを介して流れる電流は徐々に上昇し、ここに磁気エネルギーとして蓄積される。この時の略1周期にわたる各部の電流変化を図4に示した。図示するようにトランジスタTr2が多ターンオンすると、トランジスタTr2を流れる電流が漸次上昇していることが分かる。このトランジスタTr2がオンされる所定時間は、本実施例では0.42[sec]である。このオン時間の経過を待ってトランジスタTr2をターンオフす

ると、第1のモータMG1のU相コイルに貯えられた磁気エネルギーによる誘導起電力によって、ダイオードD1を介して高圧バッテリー194に瞬時に電流が流れ込み、高圧バッテリー194が充電される。すなわち、本実施例の多種電源装置では、第1のモータMG1の電機子コイルの一つであるU相コイルが昇圧回路のリアクタンスとして、インバータである第1の駆動回路191のダイオードD1が昇圧回路のフライバックダイオードとして作用する。

10 【0035】制御ユニット190からの信号により第1の駆動回路191のトランジスタTr2を繰り返しオン・オフすることにより、上記の動作が繰り返され、低圧バッテリー184を電源として、高圧バッテリー194は次第に充電されていく。上記通流率 γ によるトランジスタTr2の制御が、所定時間TTが経過するまで継続され、所定時間TTが経過したと判断された場合には(ステップ220)、トランジスタTr2の通電を終了する。この時間TTは、高圧バッテリー194への充電量が仕事エネルギーにして10[KJ]に相当する時間として定められている。即ち、この例では、時間TTを管理することが、高圧バッテリー194の充電量を検出することに相当している。その後、リレー21, 22の励磁を切ってその接点を開放し(ステップ230)、高圧電気系と低圧電気系を絶縁状態に復帰させ、本プログラムを終了して通常の制御モードへ戻る。高圧バッテリー194に必要な電力が充電されたので、その後、制御ユニット190は、第1, 第2のモータMG1, MG2を用いて、エンジン150を始動する制御を行なうことができる。

30 【0036】(4) 実施例の作用効果: 以上のように構成される本実施例のハイブリッド車両によれば、特別な昇圧用コンバータを設けることなく、低圧電気系の低圧バッテリー184から高圧バッテリー194へ電気エネルギーを配分することができる。したがって、高圧バッテリー194に過放電が生じて始動が不能な状態に陥ったとしても、低圧バッテリー184を電源として、エンジン150の起動を行なうことができる。この時に必要となる昇圧回路は、第1のモータMG1のU相コイルとインバータである第1の駆動回路191のトランジスタTr2, ダイオードD1を利用して構成され、小型で、簡単な電気回路で、安価に実現される。これらの部品のうち、リレー21, 22以外は、ハイブリッド車両に本来的に設けられている電気部品である。したがって、新たな部品の採用によるコストの上昇、信頼性の低下といった問題を招致することもない。

50 【0037】また、本実施例によれば、高圧電気系と低圧電気系とは通常時には絶縁された状態(ハイインピーダンス接続)であり、これを電力配分時に限ってリレー21, 22によって直接接続する。このため、高圧電気系と低圧電気系とが電氣的に導通する時間は短時間に限定され、その後には確実に絶縁状態へ復帰する。

【0038】(5)その他の説明:以上の説明では、昇圧用に電力を一旦磁気エネルギーとして蓄えるリアクタンスとして第1のモータMG1のU相コイルを用いたが、V相コイル、W相コイルでも全く同様に利用することができる。即ち、V相コイルを用いる場合には、トランジスタTr4をオン・オフし、ダイオードD3を介して、高圧バッテリー194を充電する。また、W相コイルを用いる場合には、トランジスタTr6をオン・オフし、ダイオードD5を介して高圧バッテリー194を充電する。なお、各相に流れる電流は、第1のモータMG1における回転磁界には何ら寄与しないので、各相コイルに通電することによりモータMG1が回転することはない。もとより、同様に第2のモータMG2の各相コイルをリアクタンスとして用いることも可能である。

【0039】更に、本実施例では、モータMG1は、Y字結線のものをを用いたが、いわゆる△結線であっても同様に用いることができる。但しこの場合には、図5に示したように、低圧バッテリー184の電源ラインをいずれかのコイルの終端に接続せざるを得ないので、図示の例では、U相コイルを用いて昇圧動作を行なわせることはできない。V相、W相については、上記実施例と同様、そのリアクタンスを用いて昇圧動作を行なわせることができる。

【0040】更に、本実施例では、高圧バッテリー194から低圧バッテリー184への充電は、専用のコンバータ180を用いて行なったが、上述した回路構成を用いて高圧バッテリー194から低圧バッテリー184を充電するものとしても良い。一例として、図2の回路構成をそのまま用いる手法を説明する。この場合には、第1の駆動回路191のU相の正極側のトランジスタTr1とモータMG1のU相コイルと低圧バッテリー184とが直列に接続されたチョップ回路を構成していると見なし、リレー21、22の接点を閉じた上で、トランジスタTr1のオン/オフのデューティを制御することにより、低圧バッテリー184への充電電流、すなわち充電電圧を制御することができる。この回路構成では、細かく見ると、トランジスタTr1をオンさせると高圧バッテリー194からの電圧がU相コイルUを介して低圧バッテリー184に印加され、低圧バッテリー184の充電が行なわれる。次に充電電流が所定値内に収まるように所定のタイミングで前記トランジスタTr1をオフさせると、電流は流れ続けようとしU相コイルUから低圧バッテリー184、更に第1の駆動回路191のU相の負極側ダイオードD2(フライホイールダイオードとして作用)からU相コイルUという環流経路を電流が流れる。このようにして、トランジスタTr1のオン/オフを繰り返すことにより、高圧バッテリー194から低圧バッテリー184へ、降圧しつつ充電が行なわれる。制御ユニット190から、トランジスタTrのオン・オフを制御することにより、高圧バッテリー194の電力を用いて低圧バッテリー1

84を容易に充電することができる。なお、この場合には、電圧を下げて(降圧して)充電することになるので、トランジスタTr2のオン時間およびオフ時間は、低圧電気系の定格電圧に応じて設定される。通常、昇圧充電の場合と比べて、これらの時間は、かなり短く設定される。なお、高圧バッテリー194を用いて低圧バッテリー184を充電する回路は、この他にも種々考えることができる。

【0041】上記実施例では、トランジスタTr2のオン・オフ制御を図3に示したフローチャートにより所定時間TTだけ実行しており、高圧バッテリー194に低圧バッテリー184から充電されるエネルギー(充電量)をこの時間TTにより管理している構成である。したがって、冷間時のようにエンジンの始動にたくさんのエネルギーが必要と思われる場合には、この時間TTを長くするなど、充電しようとするエネルギーに応じた制御を行なうことも好適である。他方、高圧バッテリー194に充電量検出センサを設けて、高圧バッテリー194の実際の充電量を検出し、この充電量に基づいて、充電制御を終了するものとしても良い。充電量を検出するセンサは、たとえばバッテリーの比重などを直接測定するタイプのセンサなどが知られている。なお、こうした充電量は、直接センサにより検出しても良いが、高圧バッテリー194に流れ込む電流値や端子電圧値を検出して、これらに基づいて充電状態を判断するものとしてもよい。この様な電流センサや電圧センサは、駆動回路191を通常のインバータとして作動させるに際して備えられていることが一般的であり、そのセンサを兼用してもよい。

【0042】次に、本発明の第2の実施例について説明する。第2実施例は、多種電源装置を組み込んだモータ駆動装置としての構成である。第2実施例のモータ駆動装置は、第1実施例と同様、ハイブリッド車両(図1参照)に組み込まれている。第2実施例の構成は、第1実施例と比較すると、次の2点で異なっている。

(1)低圧バッテリー184に代えて、燃料電池384が設けられている。

(2)制御ユニット190における制御が異なる。これ以外の構成は、第1実施例と同様なので、電気回路の構成は、図示を省略した。なお、この実施例では、燃料電池384の出力電圧は、高圧バッテリー194の出力電圧より低く設定されているので、燃料電池384側から、フライホイールダイオードD1ないしD6を介して電流が流れ込むことはない。

【0043】この実施例における制御ユニット190が実行する制御処理ルーチンを図6に示した。この処理ルーチンは、ハイブリッド車両が定常走行される場合に実行されるものであり、まず車両に対する要求出力を、例えばアクセルペダル(図示せず)の踏込料と車速などから算出し(ステップS300)、この要求出力が所定以下であれば(ステップS310)、リレー21、22

10

20

30

40

50

の接点を閉成し（ステップS315）、トランジスタTr2、Tr4、Tr6を、順次ターンオンするユニボール制御を行なう（ステップS320）。ユニボール動作において、モータMG1のUVWの各相界磁コイルに流れる電流を制御する各トランジスタのオン・オフの様子を図7に示した。この場合、トランジスタTr1、Tr3、Tr5は、オフに保たれるから、高圧バッテリー194からの電流が各相コイルに流れることはなく、モータMG1は、燃料電池384の電力によってのみ駆動される。なお、各トランジスタのターンオン時間は、いわゆるPWM制御によって定めることができ、要求出力に応じたトルクを、モータMG1から出力させることができる。

【0044】他方、車両に対する要求出力が、所定値を越えていると判断した場合には（ステップS310）、リレー21、22の接点を開放し（ステップS330）、トランジスタTr1ないしTr6をすべて用いる、いわゆるバイボール動作を行なって、モータMG1を駆動する（ステップS340）。この結果、高圧バッテリー194の電力を用いて、高出力で車軸112を回転することができる。

【0045】かかる実施例によれば、燃料電池384と高圧バッテリー194とを、モータMG1に容易に接続することができ、燃料電池384を用いたモータMG1の駆動と、高圧バッテリー194を用いたモータMG1の駆動とを、適宜切り換えて行なうことができる。なお、上述した第1、第2実施例では、リレー21、22を用いたが、図8に示すように、リレー21、22を用いることなく、燃料電池384を、直接モータMG1の界磁コイルの中性点に接続してもよい。この場合には、燃料電池384の出力電圧が高圧バッテリー194の電圧の約1/2としておく。その場合には、燃料電池384が接続されたモータMG1の中性点電圧は、燃料電池384の電圧とほぼ等しくなるので、高圧バッテリー194によってモータMG1を駆動している際に、燃料電池384側と高圧バッテリー194側とが干渉することはない。更に、燃料電池384の出力がバッテリーの出力電圧より高い場合には、高圧バッテリー194と燃料電池384とを入れ替えればよい。

【0046】また、この実施例では、第2の直流電源として燃料電池384を用いたが、低圧のバッテリーや大容量キャパシタなどを採用することも可能である。この場合には、始動時に、第2の直流電源を用いて、モータMG1を駆動して、エンジン150を始動するといった使い方が可能である。もとより、非常時のリンプホームのためにモータMG1を駆動するものとすることもできる。

【0047】上記実施例ではブラネタリギヤ120を用いた機械分配式のパラレルハイブリッド車両を例にとって説明したが、本発明の多種電源装置は、二つのロータ

を有するクラッチモータにより動力の分配を行なういわゆる電気分配式のハイブリッド車両や、更にはいわゆるシリーズハイブリッド車両にも適用可能である。もとより、ガソリンエンジン等の熱機関を搭載しない、いわゆる電気自動車にも適用可能である。なお、シリーズハイブリッド車両とは、エンジンから出力される動力を一旦電気エネルギーに変換し、駆動輪を駆動する動力はすべてモータにより出力するタイプの車両を言う。

【0048】以上で説明した通り、本発明の多種電源装置は、電位の異なる複数の直流電源と三相モータとを、簡略な構成で接続することができ、装置構成の大型化を招かないといった利点を有する。かかる構成を第2の直流電源から第1の直流電源への充電回路として利用すれば、各種産業機器において、別途の昇圧回路や降圧回路を必要とせずに異なる電位の電気系へ電気エネルギーを融通することができる点で非常に有用なものである。また、この構成を第2の直流電源を用いて三相モータをユニボール動作させる駆動回路として利用すれば、各種産業機器において、第2の電源によるモータ駆動を容易に実現することができる。上記説明では、一例としてハイブリッド車両や電気自動車を挙げたが、大容量キャパシタを使用した車両の始動装置に適用して大容量キャパシタの初期充電用の回路を構成してもよい。また、電動エアコンのインバータ／モータ回路を利用して昇圧回路を構成し、その大容量キャパシタの初期充電を行なってもよい。また、車両走行用のモータとしては、モータMG1に限定されるものではなく、モータMG2をリアクタンスとして用いることもできる。更に、走行用モータのインバータ回路のみならず、電動エアコン用のインバータ回路を用いて、電動エアコンのコンプレッサを運転するモータのコイルをリアクタンスとして利用することも可能である。その他、本発明の多種電源装置の適用例は車両などに限定されるものではなく、例えば工作機械や家電製品などの一般的な産業機器に適用可能である。

【0049】以上、本発明のいくつかの実施例について説明してきたが、本発明はこれらに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、種々の形態による実施が可能である。例えば、本発明の多種電源装置は、同期機、誘導機などの交流モータや巻線のY結線、△結線に限らず、直流モータの巻線を利用した構成にも適用可能である。また、適用する産業機器に複数の巻線や半導体電力変換素子が存在する場合には昇圧・降圧回路を多層多重で構成し、充放電時間を短縮する構成としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例である多種電源装置を搭載したハイブリッドカーの構成説明図である。

【図2】その多種電源装置の電気回路の説明図である。

【図3】その制御ユニットDUにて処理される昇圧プログラムのフローチャートである。

